

**RECORDING CONTROL METHOD OF OPTICAL RECORDING**

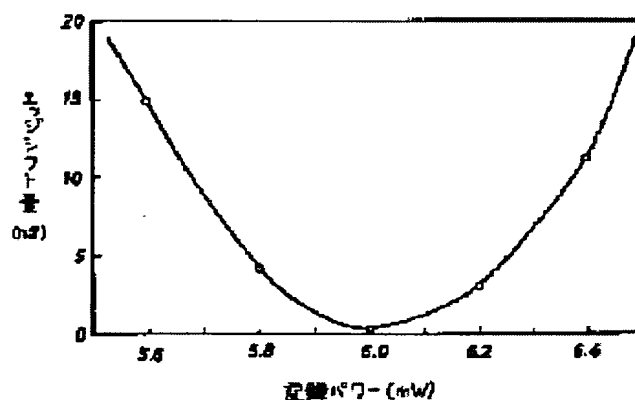
**Patent number:** JP6084173  
**Publication date:** 1994-03-25  
**Inventor:** KIRINO FUMIYOSHI; MAEDA TAKESHI; IDE HIROSHI  
**Applicant:** HITACHI LTD  
**Classification:**  
- international: **G11B7/00; G11B7/125; G11B7/00; G11B7/125; (IPC1-7): G11B7/00; G11B7/125**  
- european:  
**Application number:** JP19920236969 19920904  
**Priority number(s):** JP19920236969 19920904

Report a data error here

**Abstract of JP6084173**

**PURPOSE:** To obtain a recording control method of optical recording which can perform an accurate control when using a recording control system for performing recording using a specific test pattern previously and then obtaining control information on recording according to the result where it is reproduced.

**CONSTITUTION:** When a specific test pattern is recorded in a recording medium, control information when recording information by detecting various kinds of fluctuations of usage environment according to the signal which is obtained by reproducing the recorded data, and a data is recorded on a recording member using these or the recorded data is reproduced, optical recording control is made by changing the width of pulse or laser power on recording data. Then, a test pattern is recorded or reproduced by performing control so that at least one type of amount of deviation selected from the focusing position deviation on a recording medium when recording the test pattern, recording position deviation on a recording medium for performing recording on the above recording medium, and the deviation of laser power to be applied on recording is within a specific range.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-84173

(43)公開日 平成 6 年(1994) 3 月25日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 1 1 B 7/00  
7/125

識別記号

庁内整理番号

M 9195-5D

C 7247-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-236969

(22)出願日 平成 4 年(1992) 9 月 4 日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72)発明者 桐野 文良

東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 前田 武志

東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 井手 浩

東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

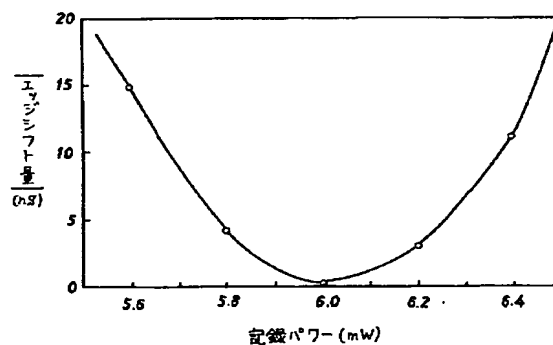
(74)代理人 弁理士 磯村 雅俊

(54)【発明の名称】 光記録の記録制御方法

(57)【要約】

【目的】 所定のテストパターンを用いて記録を予め行い、それを再生した結果から記録時の制御情報を得る記録制御方式を用いる場合に、その制御を高精度で行うことを可能とする光記録の記録制御方法を提供すること。

【構成】 所定のテストパターンを記録媒体に記録し、記録したデータを再生して得た信号から使用環境の各種変動を検出して情報を記録する際の制御情報を得、これを用いてデータの記録部材への記録あるいは記録したデータの再生を行う場合に、前記データ記録時のパルスの幅もしくはレーザパワーを変化させる光記録の記録制御方法において、前記テストパターン記録時における前記記録媒体上でのレーザ光の焦点位置のずれ、前記記録媒体上で記録を行うトラック上の記録位置のずれおよび記録時に照射するレーザパワーのずれのうちから選ばれる少なくとも 1 種のずれ量が、一定の範囲内にあるように制御して前記テストパターンの記録および再生を行って、前記制御情報を得ることを特徴とする光記録の記録制御方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定のテストパターンを記録媒体に記録し、記録したデータを再生して得た信号から使用環境の各種変動を検出して情報を記録する際の制御情報を得、これを用いてデータの記録部材への記録あるいは記録したデータの再生を行う場合に、前記データ記録時のパルスの幅もしくはレーザパワーを変化させる光記録の記録制御方法において、前記テストパターン記録時における前記記録媒体上でのレーザ光の焦点位置のずれ、前記記録媒体上で記録を行うトラック上の記録位置のずれおよび記録時に照射するレーザパワーのずれのうちから選ば

れる少なくとも1種のずれ量が、一定の範囲内にあるように制御して前記テストパターンの記録および再生を行って、前記制御情報を得ることを特徴とする光記録の記録制御方法。

【請求項2】 前記テストパターンの記録および再生を行う際に着目する特性が、前記テストパターン記録時における前記記録媒体上でのレーザ光の焦点位置のずれであり、これを $\pm 0.50\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $\pm 0.30\mu\text{m}$ 以下に調整することを特徴とする請求項1記載の光記録の記録制御方法。

【請求項3】 前記テストパターンの記録および再生を行う際に着目する特性が、前記記録媒体上で記録を行うトラック上の記録位置のずれ(オフセット)であり、これを $\pm 0.10\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $\pm 0.08\mu\text{m}$ 以下に調整することを特徴とする請求項1記載の光記録の記録制御方法。

【請求項4】 前記テストパターンの記録および再生を行う際に着目する特性が、前記記録媒体への記録時に照射するレーザパワーのずれであり、これを $\pm 0.20\text{mW}$ 以下、より好ましくは $\pm 0.10\text{mW}$ 以下に調整することを特徴とする請求項1記載の光記録の記録制御方法。

【請求項5】 前記情報の記録媒体への記録方式として、情報記録点のエッジの部分に情報を持たせる方式を用いることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の光記録の記録制御方法。

【請求項6】 前記制御情報の決定方式として、記録に先立ち試験的に所定の記録パターンを記録した後、記録した情報の再生を行い、その結果を所定のテーブルに格納されている基準となる情報と比較して前記制御情報を決定することを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の光記録の記録制御方法。

【請求項7】 前記記録媒体として垂直磁気異方性を有する磁性膜を有する媒体を用いて、前記垂直磁化膜の磁化の向きにより記録を行い、磁気光学効果を用いて記録した情報の再生を行う記録・再生方法において、前記記録媒体に形成される磁区の形状を制御することにより再生波形の制御を行うことを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の光記録の記録制御方法。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レーザ光を用いて記録、再生、消去を行う光記録の記録制御方法に関し、特に、データ記録前にテスト記録を行う方式を用いて高密度記録を行うのに好適な光記録の記録制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年の高度情報化社会の進展に伴い、大容量でしかも高密度なファイルメモリへのニーズが高まっており、これに応えるものとして光記録システムが注目されている。光記録の方式には、再生専用型、追記型そして書換え型の3種類のタイプがあり、それぞれの特徴を生かした用途に用いられている。最近では、書換え型の光ディスクとして、計算機のファイルメモリや文書ファイルとして光磁気方式によるものが実用化されたが、書換え型へのニーズが高く、更なる高密度化が望まれている。現在、高密度記録を行う手法として、物理的にはトラックピッチをつめる、記録の線密度を高くする、短波長のレーザ光を用いる等の手法があり、また、記録の方式として、ビットエッジ記録方式等が知られている。これらの手法を組み合わせることにより、高密度記録が実現される。この中で、記録点のエッジ部分に情報を持たせる場合、エッジ位置を精度良く決定することが重要であり、この位置を正確に決めることが高密度化にとって大切である。それとともに、微小な磁区を安定に形成できることが、高密度記録の実用化にとって重要である。光磁気記録方式では、環境温度等の影響を受けて磁区の形状が容易に変化することが考えられる。これは、特に、エッジ記録を行う場合の大きな障害となる。この問題を解決するため、所定のテストパターンをディスクに記録し、それを再生して制御情報を得る方式が提案されている。なお、これに関しては、例えば、特開昭61-239441号公報に開示された技術を参考にすることができる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、各種要因により形成される磁区の形状(磁区の長さや幅)が変動し、エッジシフトやジッタが増加することに対する配慮が必ずしも十分になされていなかった。すなわち、所定のテストパターンを予め記録して、それを再生し、その結果から制御情報を得る場合に、テストパターンの記録や再生時にレーザ光の焦点ずれやトラックオフセット、更には、記録時のレーザパワーの変動等がある一定以上の大きさがある場合、正しい制御情報が得られないという問題があった。このため、前述のビットエッジ記録方式により記録を行う場合には、誤った制御により、エッジシフトやジッタが増大し、安定した記録や再生ができないという問題が発生していた。本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、従来の技術における上述の如き問題を解消し、所定のテ

10

20

30

40

50

トパターンを用いて記録を予め行い、それを再生した結果から記録時の制御情報を得る記録制御方式を用いる場合に、その制御を高精度で行うことを可能とする光記録の記録制御方法を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、所定のテストパターンを記録媒体に記録し、記録したデータを再生して得た信号から使用環境の各種変動を検出して情報を記録する際の制御情報を得、これを用いてデータの記録部材への記録あるいは記録したデータの再生を行う場合に、前記データ記録時のパルスの幅もしくはレーザパワーを変化させる光記録の記録制御方法において、前記テストパターン記録時における前記記録媒体上でのレーザ光の焦点位置のずれ、前記記録媒体上で記録を行うトラック上の記録位置のずれおよび記録時に照射するレーザパワーのずれのうちから選ばれる少なくとも1種のずれ量が、一定の範囲内にあるように制御して前記テストパターンの記録および再生を行って、前記制御情報を得ることを特徴とする光記録の記録制御方法によって達成される。

【0005】

【作用】光ディスクの高密度記録を実現するには、トラックピッチをつめる、微小磁区を形成する、MC AV (または、ゾーンCAV)方式を用いる等の物理的な手法とともに、ビットエッジ記録方式等の方式面での手法あるいは短波長の光を用いて記録や再生を行う等の装置面での手法等が考えられている。これらの手法を併用することが有効である。ところで、ビットエッジ記録を行う場合には、そのエッジ位置を精度良く決定することが重要である。エッジの位置は、ディスク間のバラツキ、装置の使用環境温度、光スポットの形状、レーザパワーの変動、記録のデータパターン等により変動することが知られている。このうち、特に、レーザ光を絞り込むフォーカス系の変動は、上述のエッジ位置のシフトのすべてに影響する。このフォーカス系としては、現在、自動化されたオートフォーカスが採用されているが、もともと、ある一定の値だけその値がシフトした(デフォーカス)状態であると、その値は誤差信号として検出されないため、エッジ記録実用化において深刻な課題であった。この他に、レーザパワーの変動や記録時にトラック位置が変動すること等も、同様にエッジシフトとして表われる。この点を抑制することがビットエッジ記録の実用化にとって重要な課題であった。

【0006】これらの課題に対して、予め所定のパターンをディスクの所定位置に記録し、これを再生して基準となるデータと比較することにより、基準条件からのずれを検出し、記録制御を行うことが有効な手法である。しかし、テストパターンの記録や再生時にレーザ光の焦点ずれやトラックオフセット、更には、記録時のレーザパワーの変動等がある一定以上の大きさに生じるような

場合、正しい制御情報が得られない。ビットエッジ記録方式による記録を行う場合には、誤った制御を行った結果としてエッジシフトやジッタが増大し、安定した記録や再生ができなくなる。そのために、ディスクドライブ作成時にフォーカス系の調整を十分に行うとともに、精度の高いオートフォーカスの方式を用いることが重要であるが、製造を考慮すると、これには限界があった。そこで、フォーカスのオフセットをエッジシフト量として許容できる一定の値以下に抑え、そのときのオフセット量に対応するエッジのシフト量がわかっているようにしておけば、その補正も容易である。また、光ヘッドの対物レンズの汚れやパワーの設定誤差等によるレーザパワーの変動に対しては、所定のパターンを試験的に記録して、その結果から外部状況に応じて、パワーを補正する措置をとる手法を用いれば、その影響を除去することができる。更に、情報の位置決めずれ(トラックオフセット)に対しては、ある一定の値以下に抑制することはもちろん、そのずれ量を知っておくことにより補正措置をとることもできる。

【0007】本発明に係る光記録の記録制御方法においては、情報を記録する前に、ディスクへ予め所定のテストパターンにより記録を行い、その信号を再生して装置の使用環境条件の変動を検出し、その結果を用いてデータの記録を行う際に、テスト時のフォーカスのオフセット量、トラッキングのオフセット量およびパワーの変動量が一定の範囲に入るように制御することにより、得られる記録磁区の形状を精密に制御することが可能になり、高精度のビットエッジ記録を実現できる。この結果、線密度の向上、更には、ビット間の干渉を抑制が可能になる。ところで、以下の説明では、記録した信号を復調するためには、得られた再生信号(原信号)をそのままスライスする(いわゆる原波形スライス)方式を用いて行う場合に、得られた信号振幅の中央値にてスライスを行うことにより復調する方式を用いた。しかし、本発明の効果は信号の検出方式に依存したものではなく、安定した記録磁区の形状を得るために必要な方法である。ここで、テスト記録時のトラックオフセット量やデフォーカス量あるいは記録パワーの変動量をどの程度まで抑制すれば良いかは、逆にどの程度のエッジシフト量まで抑制すれば良いかという点で決定される。例えば、使用する光学部品や機構系の部品の加工精度を向上させる、使用環境温度にたいして安定した特性を示す電子部品を用いる、光学系や機構系の調整精度を高める、光磁気信号の新規な検出方式の検討をする等のアプローチが考えられる。これらにより、各種のずれを略一定化できるとともに、更に、その精度を向上させることができる。

【0008】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図2は、本発明の一実施例において使用した光磁気ディスクの断面構造を示す模式図である。本実

施例は、光磁気記録媒体を用いた例である。図2に示す光磁気ディスクは、光学的に透明で表面に凹凸の案内溝を形成したガラスやプラスチック等で構成される基板1上に、窒化シリコン膜2をスパッタ法により形成し、この上に光磁気記録膜3としてTbFeCoNb膜を形成したものである。ここで、Nbは記録膜の耐食性を向上させるために添加した元素で、この元素以外にTi、Ta、Crを用いても同様の効果が得られる。続いて、3層目の膜として、再び窒化シリコン膜4を形成した。そして、最後に金属膜5として、AlTi合金膜を形成した。いずれの層もスパッタ法による連続積層により形成したが、ディスクの作成法やディスクの積層構造は、本発明の効果に何等影響を及ぼさない。

【0009】このようにして作成した光磁気ディスクに対して、記録/再生/消去を行った。特に、記録に際してはエッジ部分に情報を持たせるいわゆるビットエッジ記録方式を用いて行った。その際、エッジ位置を決定するのに光ヘッドから照射されるレーザ光が記録膜位置で焦点を結ぶように調整されていないと所望の位置に記録磁区の形成を行うことができず、結果としてエッジシフトが発生した。ヘッドでの焦点位置の調整は自動的に行われている。そこで、ディスクドライブ作成時にヘッドの調整、サーボ機構系の調整および電気的な手法等により、焦点位置合わせの精度を高めた。その結果、所望の位置に記録磁区を形成でき、情報を信頼性高く記録することができた。焦点位置合わせの影響を示す模式図を、図1に示す。また、フォーカスずれにおけるずれ量とエッジシフト量との関係を図3に示す。

【0010】図3に示すように、デフォーカス量が $\pm 1 \mu\text{m}$ の場合、エッジシフト量は $\pm 14\text{ns}$ であったが、デフォーカス量を $\pm 0.30 \mu\text{m}$ 以下に調整することにより、エッジシフト量を $\pm 2\text{ns}$ 以下に抑制できた。この結果、データの記録の信頼性を高めることができるとともに、高密度記録を実現することができた。特に、テスト記録により記録条件の制御信号を得る方式において、デフォーカスが生じると、誤った制御信号が得られるので、高精度の記録制御は不可能となる。ところで、このフォーカスの変動は光磁気ディスクの構造に依存することはなく、如何なる構造のディスクでも生じる。そこで、デフォーカス量を低減させるために、検出方式の改良、レンズの駆動系の調整の高精度化、光学系の簡素化、光学部品等のフォーカス系部品の加工精度の向上、制御方法の改良を行うことが有効である。

【0011】次に示す実施例においては、トラックオフセットを制御することによりエッジシフト量を抑制した場合を示す。使用した光磁気ディスクは、先に述べた第1の実施例と同様の構造を有するものである。図4に、トラックオフセット量とエッジシフト量との関係を示す。トラックオフセット量を変化させて記録した後に、オフセットがない状態で再生したときのエッジシフト量

を測定した。その結果、 $\pm 0.12 \mu\text{m}$ のオフセットを有する場合のエッジシフトは $9\text{ns}$ であった。これに対して、オフセットが $\pm 0.08 \mu\text{m}$ と小さな場合のエッジシフトは $2\text{ns}$ 以下と小さくなった。このように、トラックオフセットを減少させることにより、エッジシフトを低減させることができた。ここで、トラックオフセットの存在によりエッジシフトが増加するのは、形成された記録磁区のエッジ部分の検出精度に関係している。ここで、トラックオフセット量を低減するために、新規な制御方式を開発したり、用いる部品の加工精度を向上させたり、制御信号の検出方式を改良する等の方法が有効である。

【0012】次に示す実施例においては、記録レーザパワーを制御することによりエッジシフトを抑制した場合を示す。使用したディスクは前述の第1、第2の実施例と同様の構造を有するものである。ここでは、レーザパワーをディスク位置： $r=60\text{mm}$ において $P_w=6.0\text{mW} \sim P_w=6.5\text{mW}$ と変化させたときのエッジシフトの変化を調べた。なお、この位置における最適のレーザパワーは、搬送波対雑音比(C/N)が最大となるパワーで、その値は $6\text{mW}$ である。そして、記録レーザパワーを変化させて記録した結果を、図5に示す。標準の $P_w=6\text{mW}$ で記録した場合のエッジシフトは $1\text{ns}$ であった。これに対して、 $P_w=6.2\text{mW}$ では $3\text{ns}$ 、 $P_w=6.4\text{mW}$ では $9\text{ns}$ となり、 $P_w=6.5\text{mW}$ では $20\text{ns}$ と増大した。逆に、パワーが減少した場合について測定したところ、 $P_w=5.8\text{mW}$ 、 $5.6\text{mW}$ そして $5.4\text{mW}$ と変化させると、エッジシフト量は、 $4\text{ns}$ 、 $15\text{ns}$ そして $50\text{ns}$ 以上と増大した。このように、記録パワーが変動するとそのエッジシフト量も変動する。

【0013】これは、レーザの変動以外に、レーザドライバの性能の変動、ヘッドの汚れ等により、レーザパワーが変動する場合等に対応する。このように、レーザパワーの制御性を向上させるために、前述の諸原因を取り除けばよい。そして、その精度は、制御しようとするシフト量にもよるが、特に、パルス幅を一定化してレーザパワーにより記録条件を制御しようとする場合には、高精度の制御性が要求される。上記各実施例によれば、テストパターン記録時における前記記録媒体上でのレーザ光の焦点位置のずれ、前記記録媒体上で記録を行うトラック上の記録位置のずれおよび記録時に照射するレーザパワーのずれ量が、一定の範囲内にあるように制御して前記テストパターンの記録および再生を行うようにすることにより、制御を高精度で行うことを可能とする光記録の記録制御方法を実現できる。

【0014】

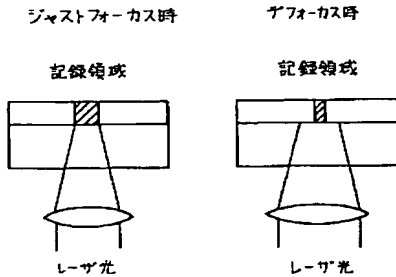
【発明の効果】以上、詳細に説明した如く、本発明によれば、高密度記録に有効なビットエッジ記録の基本であるエッジ位置の決定に有効な手法を提供することができる。すなわち、所定のテストパターンを用いて予め記録を行い、それを再生して装置の使用環境変動の検出して形成される磁区形状を制御する場合に、テストパターン

の記録時および記録したパターンの再生時にデフォーカス量、トラックオフセット量およびレーザパワーの変動を一定の範囲以内に抑制することにより、如何なる環境で光ディスクドライブを使用しても、形成される磁区形状を常に同一形状とすることが可能になる。本発明は、ビットエッジ記録に好適であり、その結果、線記録密度の向上が可能であり、信頼性に優れしかも高密度な光磁気記録が実現できた。なお、本発明は、熱による記録方式を用いた光ディスクであれば、特に種類を限定されるものではない。

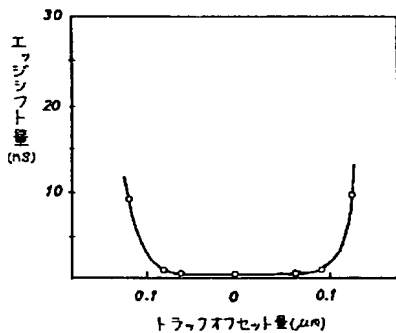
【0015】

【図面の簡単な説明】

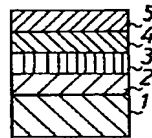
【図1】



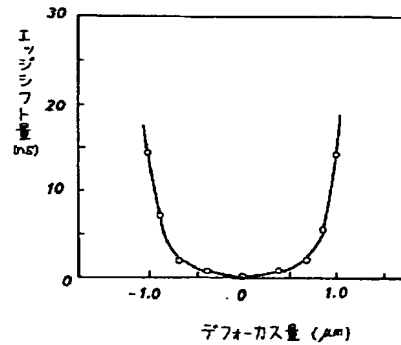
【図4】



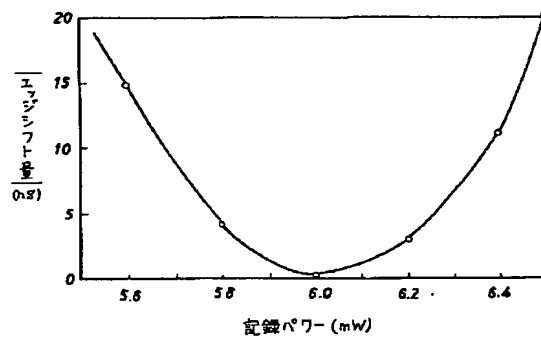
【図2】



【図3】



【図5】



\* 【図1】デフォーカスによるエッジ位置の変動を説明する図である。

【図2】実施例に係るディスクの構造を示す図である。

【図3】デフォーカス量とエッジシフト量の関係を示す図である。

【図4】トラックオフセット量とエッジシフト量の関係を示す図である。

【図5】記録パワーとエッジシフト量の関係を示す図である。

10 【符号の説明】

1：ディスク基板、2：窒化シリコン膜、3：光磁気記

\* 録膜、4：窒化シリコン膜、5：金属膜。